PART2　気体の性質

目標　・重要な気体の性質を押さえていこう！

Chapter1　気体の性質

要点

気体の性質

「水溶性」「刺激臭」「酸化力・還元力」「有色」の性質をもつ代表的な気体を知っておく。

◆ 気体の性質　重要

特に重要な性質をもつ気体にはどんなものがあるのか確認しよう。

(1)　**水溶性**

NH_3・HCl・Cl_2・CO_2・NO_2・SO_2・H_2S

非常によく溶ける（NH_3・HCl）

→ ヘンリーの法則が成立しない

(2)　**刺激臭**

NH_3・HCl・Cl_2・NO_2・SO_2

((1)の 7 つから CO_2（無臭）と H_2S（腐卵臭）を除いたもの)

(3)　**酸化力・還元力**

酸化力：O_2・O_3・NO_2・Cl_2※

KI デンプン紙㊕（O_3・NO_2・Cl_2）

還元力：H_2・CO・H_2S・SO_2※

高温（H_2・CO）

※ Cl_2・SO_2 は漂白作用あり

(SO_2 はふつう還元剤としてはたらくが，H_2S との反応では酸化剤になる)

(4) **有色**

Cl_2	・	NO_2	・	O_3
黄緑色		赤褐色		淡青色

まとめ

水溶性：(　　　　)・(　　　　)・(　　　　)・(　　　　)・(　　　　)
(　　　　)・(　　　　)

刺激臭：(　　　　)・(　　　　)・(　　　　)・(　　　　)・(　　　　)

酸化力：(　　　　)・(　　　　)・(　　　　)・(　　　　)

還元力：(　　　　)・(　　　　)・(　　　　)・(　　　　)

有色　：(　　　　)・(　　　　)・(　　　　)

Chapter2　気体の捕集方法

要点

気体の捕集方法

水溶性の気体で空気より軽い（分子量 29 より小）→ 上方置換

水溶性の気体で空気より重い（分子量 29 より大）→ 下方置換

水溶性の気体以外 → 水上置換

◆ 気体の捕集方法 重要

水溶性の気体を思い出してみよう。

NH_3・HCl・Cl_2・CO_2・NO_2・SO_2・H_2S

上記の水溶性の気体（7 つ）は，水に溶解するため，水上置換は不適である。

・分子量が空気の平均分子量（約 29）より小さい気体（NH_3 のみ）→ 上方置換

・分子量が空気の平均分子量（約 29）より大きい気体（NH_3 以外）→ 下方置換

NH_3・HCl・Cl_2・CO_2・NO_2・SO_2・H_2S
（NH_3：上方置換　HCl・Cl_2・CO_2・NO_2・SO_2・H_2S：下方置換）

また，上方置換で捕集する NH_3 が塩基性の気体，下方置換で捕集する NH_3 以外が酸性の気体となる。

NH_3・HCl・Cl_2・CO_2・NO_2・SO_2・H_2S
塩基性　酸性

水溶性の気体以外は水上置換と判断しよう。

まとめ

水溶性で空気より軽い気体（NH_3）→（　　　　　）
水溶性で空気より重い気体（NH_3 以外の水溶性気体）→（　　　　　）
水溶性の気体以外 →（　　　　　）

Chapter3　乾燥剤の選び方

要点

乾燥剤の選び方
目的の気体と反応しない乾燥剤を選ぶ。

◆ 乾燥剤の選び方 重要

水上置換で捕集したり，目的の気体と同時に水蒸気が発生する場合は，乾燥剤に通じて水蒸気を取り除く必要がある。

そのときに選ぶ適切な乾燥剤は「目的の気体と反応しない」ものである。

(1) **中和反応を起こさない組み合わせを選ぶ**

目的の気体と乾燥剤の反応の多くは中和反応である。酸と塩基の組み合わせにならないものを選ぼう。

例 NH_3 ＋水蒸気
→ NH_3 が塩基性の気体であるため，酸性の乾燥剤は NG。中性や塩基性の乾燥剤が適切。

(2) **その他の反応を起こさない組み合わせを選ぶ（2組のみ NG）**

中和反応ではないが，反応してしまう組み合わせが2つある。以下の2つを知っておこう。

・H_2S（目的の気体）と濃硫酸（乾燥剤）の組み合わせ

→ H_2S も濃硫酸も共に酸性であるため，中和反応は起こらない。しかし，H_2S(還元剤) と濃硫酸（酸化剤）で酸化還元反応が進行するため不適である。

・NH_3（目的の気体）と $CaCl_2$(乾燥剤）の組み合わせ

→ NH_3（塩基性）と $CaCl_2$（中性）では中和反応は進行しない。しかし，NH_3 が $CaCl_2$ に吸着されるため不適である。

まとめ

・気体を乾燥剤に通じるときは，目的の気体と乾燥剤が（　　　　　　　）組み合わせを選ぶ。

Chapter4　演習問題

問　次の反応物の組み合わせで発生する気体を化学式で答えよ。また，その気体を乾燥させる乾燥剤として適切なものを 1 つ選べ。ただし，同じものを選んではいけない。

(1)　塩化アンモニウム＋水酸化カルシウム

(2)　炭酸カルシウム＋塩酸

(3)　硫化鉄(Ⅱ)＋希硫酸

乾燥剤：① 濃硫酸　② ソーダ石灰（CaO+NaOH）　③ $CaCl_2$

第 9 講　PART2　確認問題

問 1　次の問いに答えよ。

(1)　次の①～④の気体のうち，刺激臭をもたないものはどれか。最も適当なものを一つ選べ。

①　HCl　　②　CO_2
③　Cl_2　　④　SO_2

(2)　次の①～④の気体のうち，酸化力をもつものはどれか。最も適当なものを一つ選べ。

①　H_2S　　②　H_2
③　CO　　④　O_3

(3)　二酸化窒素 NO_2 の色として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　淡青色　　②　赤褐色
③　淡黄色　　④　黄緑色

(4)　次の①～④の気体のうち，上方置換で捕集するものはどれか。最も適当なものを一つ選べ。

①　CO_2　　②　H_2S
③　HCl　　④　NH_3

(5)　塩化アンモニウムと水酸化カルシウムの反応で発生する気体を乾燥させるとき，乾燥剤として最も適当なものを，次の①～④のうちから一つ選べ。

①　塩化カルシウム　　②　濃硫酸
③　十酸化四リン　　④　ソーダ石灰

< Note >

第９講　無機反応と気体

PART1　無機反応と気体の製法

問　⑴　NO_2

⑵　CO_2

⑶　HCl

⑷　CO

⑸　NH_3

加熱が必要な製法：⑶・⑷・⑸

PART2　気体の性質

問　⑴　NH_3　乾燥剤②

⑵　CO_2　乾燥剤①

⑶　H_2S　乾燥剤③

第 9 講　PART2　確認問題　解答

問 1

(1)　②

解説：

二酸化炭素 CO_2 は無臭であり，刺激臭をもたない。

(2)　④

解説：

オゾン O_3 は酸化力をもち，KI デンプン紙を青色に変える。

(3)　②

解説：

二酸化窒素 NO_2 は赤褐色の気体である。

(4)　④

解説：

アンモニア NH_3 は水溶性の気体であり，空気より軽い（分子量が空気の平均分子量の約 29 より小さい）ので，上方置換で捕集する。

(5)　④

解説：

発生する気体はアンモニア NH_3 で，塩基性の気体なので，中性や塩基性の乾燥剤を選ぶ。塩化カルシウム $CaCl_2$ は中性の乾燥剤であるが，NH_3 と反応するため，不適である。よって，塩基性の乾燥剤のソーダ石灰が適切である。